

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001326151 A

(43) Date of publication of application: 22.11.01

(51) Int. Cl

H01L 21/02
G06F 17/50

(21) Application number: 2000142918

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 16.05.00

(72) Inventor: NAKANO HIROTAKA
ASAHIWA AKIHIRO
OBARA YOSHIHIRO

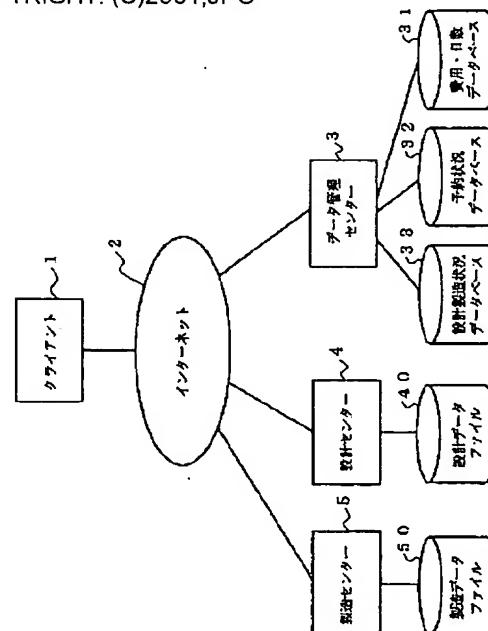
(54) SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT
MANUFACTURING SYSTEM

work, while communication with the client.

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an ASIC in close tie between a client and a manufacture.

SOLUTION: A client 1 is connected to a data management center 3, a design center 4, and a manufacturing center 5 of a manufacturer via the Internet 2. The data management center 3 comprises a cost/days data base 31, a reservation data base 32, and design manufacturing state database 33. The cost/days data base stores the cost and the number of days for each item and emergency, the reservation data base stores a reserving state for each item and emergency, and the design manufacturing state data base stores the states of order, release, design, and manufacturing for each client. The design center is equipped with a design data file 40 for designing an ASIC. The manufacturing center is equipped with a manufacturing data file 50 for manufacturing an ASIC. The design center and the manufacturing center notify work progress to the data management center, and each of the centers proceeds



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-326151

(P2001-326151A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51) Int.Cl.
H 01 L 21/02
G 06 F 17/50

識別記号
6 0 1

F I
H 01 L 21/02
G 06 F 17/50

テマコード(参考)
Z 5 B 0 4 6
6 0 1 A

審査請求 有 請求項の数27 O.L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2000-142918(P2000-142918)

(22)出願日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(71)出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72)発明者 中野 裕隆
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 朝比奈 昭浩
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(74)代理人 100111729
弁理士 佐藤 勝春

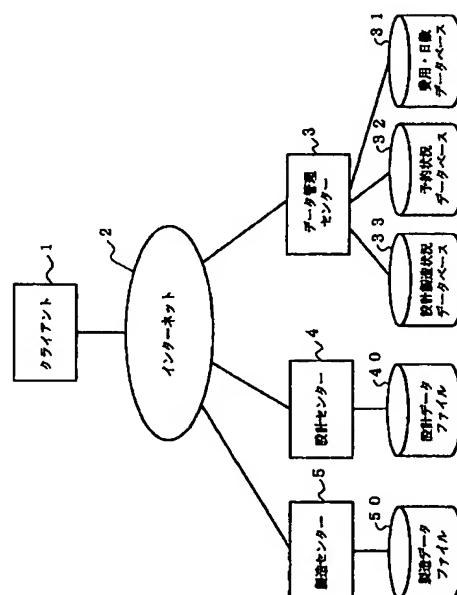
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体集積回路製作システム

(57)【要約】

【課題】 クライアントとメーカーが密接な連携の下にASICを製作する。

【解決手段】 クライアント1とメーカー側のデータ管理センター3、設計センター4および製造センター5とをインターネット2を介して接続する。データ管理センター3は費用・日数データベース31と、予約データベース32と、設計製造状況データベース33を備えている。費用・日数データベースは、品種毎、緊急性毎に費用と日数を格納し、予約データベースは品種毎、緊急性毎に予約の状況を格納し、設計製造状況データベースはクライアント毎に、注文、リリース、設計、製造の状況を格納している。設計センターは設計データファイル40を備えASICを設計する。製造センターは製造データファイル50を備えASICを製造する。設計センターおよび製造センターは作業の進捗状況をデータ管理センターに通知し、各センターはクライアントと交信しながら作業を進める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体メーカー側のデータ管理センター、設計センターおよび製造センターとクライアントとをインターネットを介して接続し、前記各センターは前記データ管理センターに備えられるデータベースの情報を使用しながらクライアントとの双向通信によって半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする半導体集積回路製作システム。

【請求項2】 半導体集積回路の品種毎および緊急性毎に、費用と日数を属性とする半導体集積回路製作のコースを格納した費用・日数データベース、半導体集積回路の品種毎・コース毎に、かつチップ完成日毎に予約可能数量を格納した予約データベースおよびクライアント毎に、注文、リリース、設計、製造の各状況を格納した設計製造データベースを備え、クライアントと連絡をとりながら半導体集積回路製作上のデータ管理を行なうデータ管理センターと、クライアントからのリリースデータに基づいてクライアントと連絡をとりながら半導体集積回路を設計し、該設計の成果であるレイアウトデータを出力する設計センターと、該設計センターまたはクライアントからリリースされ製造に使用される製造データに基づいて半導体集積回路を製造する製造センターとをインターネットを介して接続し、各センターは前記データ管理センターに備えられる各データベースの情報を使用しながらクライアントとの双向通信によって半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする半導体集積回路製作システム。

【請求項3】 半導体集積回路の品種毎および緊急性毎に、費用と日数を属性とする半導体集積回路製作のコースを格納した費用・日数データベース、半導体集積回路の品種毎・コース毎に、かつチップ完成日毎に予約可能数量を格納した予約データベース、クライアント毎に、注文、リリース、設計、製造の各状況を格納した設計製造データベースを備え、クライアントと連絡をとりながら半導体集積回路製作上のデータ管理を行なうデータ管理センターと、

クライアントからのリリースデータに基づいてクライアントと密接な連絡をとりながら半導体集積回路を設計し、該設計の成果であるレイアウトデータを出力する複数の設計センターと、

該設計センターまたはクライアントからリリースされ製造に使用される製造データに基づいて半導体集積回路を製造する複数の製造センターとをインターネットを介して接続し、各センターは前記データ管理センターに備えられる各データベースの情報を使用しながらクライアントとの双向通信によって半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする半導体集積回路製作システム。

【請求項4】 前記データ管理センターは、前記予約データベースおよび前記設計製造データベースを参照し

て、前記設計センターまたは前記製造センターの増減を行うことを特徴とする請求項3に記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項5】 前記データ管理センターは、クライアントからの設計と製造、設計のみおよび製造のみの3つの注文形態に対応して、関係する前記データベースを使用することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項6】 前記データ管理センターは、クライアントによる前記費用・日数データベースおよび予約データベースを参照した予約を受け付けることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項7】 前記設計センターおよび前記製造センターは、作業の進捗状況を前記データ管理センターに報告し、または前記データ管理センターからの問い合わせに応じて報告することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項8】 前記設計センターは、クライアントにおけるチェックのために前記レイアウトデータをクライアントに報告することを特徴とする請求項2ないし請求項7のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項9】 前記設計センターは、前記レイアウトデータ出力前の処理レポートがクライアントから常時チェックされることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項10】 前記クライアントにおけるチェックの結果により、前記データ管理センターは当該注文の費用や日程を見直すことを特徴とする請求項8または請求項9に記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項11】 前記データ管理センターは、前記予約データベースと前記設計製造データベースを参照し、予約可能数量と設計リソース、製造リソースを見なおすことを特徴とする請求項2ないし請求項10のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項12】 前記設計センターから出力される前記製造データは、データ管理センターが受け取って前記製造センターに送付し、または所定の製造センターが直接に受け取ることを特徴とする請求項2ないし請求項11のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項13】 前記設計センターまたは前記データ管理センターにクライアントからのリリースデータを保持する設計データファイル、前記製造センターまたは前記データ管理センターに前記設計センターまたはクライアントからの前記製造データを保持する製造データファイルを備え、クライアントからの前記リリースデータの再送付を不要化することを特徴とする請求項1ないし請求項12のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項14】 前記インターネットと前記各センター

間、および前記データ管理センターと前記各データベース、前記設計データファイル、製造データファイルとの間の回線を二重化したことを特徴とする請求項1ないし請求項13のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項15】 前記各データベースと同一のデータベースが接続され、かつ前記データ管理センターと同一の動作をするミラーサーバを、インターネットに追加接続したことを特徴とする請求項1ないし請求項14のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項16】 クライアントと前記各センターとの間はバーチャルプライベートネットワークを介して接続され、前記各データベースがクライアントからアクセスされるときの接続認証を、クライアントに割り振られているID情報またはクライアントのマシン固有情報またはクライアントのツールライセンス情報によって行なうことと特徴とする請求項1ないし請求項15のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項17】 前記データ管理センターは、品種毎および緊急性毎に、半導体集積回路製作予約のキャンセル費用を格納したキャンセルデータベースを備えたことを特徴とする請求項1ないし請求項16のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項18】 前記データ管理センターは、前記設計センターおよび前記製造センター毎に過去・現在の稼動実績および今後の稼動見込みを稼動数、リソース数および稼動率（稼動数／リソース数）で表示して格納したセンター稼動状況データベースを備え、現在または将来の稼動状況に応じて適切な設計センター、製造センターを割り振り、および予約可能数量の増減を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項17のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項19】 前記データ管理センターは、前記設計センターおよび前記製造センター毎に過去・現在の稼動実績および今後の稼動見込みを稼動数、リソース数および稼動率（稼動数／リソース数）で表示して格納したセンター稼動状況データベースを備え、現在または将来の稼動状況に応じて、複数製品の製造データをまとめて、1つのウェハーに複数製品を搭載するよう指示することを特徴とする請求項1ないし請求項18のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項20】 前記データ管理センターは、クライアント毎・品名あるいは品種毎に、現在および過去の設計と製造の状況、特に設計・製造の注文数、再設計（不具合によるリワーク）発生数、予約のキャンセル率を格納した顧客別設計製造履歴データベースを備え、これらのデータに応じて、設計・製造の値引き、再設計保険料、キャンセル料、キャンセル保険料を増減し、また予約制限、コース選択制限を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項19のいずれかに記載の半導体集積回路製作

システム。

【請求項21】 前記データ管理センターは、品種毎、緊急度毎に、再設計保険料およびキャンセル保険料を格納した保険料データベースを備え、規定回数までは再設計料およびキャンセル料を無料に、または値引きすることと特徴とする請求項1ないし請求項20のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項22】 前記データ管理センターに、クライアント・品種・版数毎に前記設計センターの出力データで

10 あるレイアウトデータから抽出した設計データパラメータと前記設計センターにおける設計ノウハウとを格納した版数管理データベースを備え、製品に不具合が発生したときには自動的に前版に戻し、また製品の性能や面積の見積りに使用することと特徴とする請求項1ないし請求項21のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項23】 前記データ管理センターは、開発ツールの版数管理データベースを備え、クライアントと半導体メーカー側とで開発ツールの整合を図ることを特徴と

20 する請求項1ないし請求項22のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項24】 前記データ管理センターは、クライアントから入力された要求価格、納期、性能、チップサイズを基に、各品種の仕様、前記費用・日数データベース、前記予約データベースおよび前記センター稼動状況データベースを参照して総合的に検討し、最適な品種やコースを見積もって当該クライアントに提示することを特徴とする請求項1ないし請求項23のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

30 【請求項25】 クライアントに対して開発ツールや市販ツールの利用環境や使用環境を提供するCADセンターを前記設計センターに設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項24のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項26】 前記設計センターは、バックアノテーションデータ作成までを自動実行し、作成されたバックアノテーションデータを前記データ管理センター経由でクライアントに自動送付するとともに、バックアノテーションデータ作成完了をクライアントに通知し、クライアントからの該バックアノテーションデータ検証が合格の通知を受けると、マスクデータ生成とアートワークデータ検証を自動実行し、生成されたマスクデータとテストパターンを前記製造センターに自動送付することを特徴とする請求項1ないし請求項25のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【請求項27】 前記半導体集積回路は、ASICであることを特徴とする請求項1ないし請求項26のいずれかに記載の半導体集積回路製作システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路製作システム、特にASIC (Application Specific Integrated Circuit) 製作システムに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体集積回路の製作は、一般に、半導体集積回路の設計と製造に分業化されており、相互に情報を交換しながら作業が進められる。したがって、半導体集積回路の設計部門で作成された設計情報と、製造部門で作成された製造情報とは連携がとられ、双方の情報には齟齬をきたさないような措置が必要とされる。

【0003】この種の従来技術の一例が特開平10-79435号公報に、「半導体開発情報統合装置」として記載されている。この装置は、半導体設計工程にて作成するフォトマスク仕様の電子データと半導体製造工程にて作成する各製作工程の電子データとを同一のデータベースまたは複数のデータベースに統合した統合半導体情報として半導体情報管理装置で保管、管理し、半導体設計用電子端末および半導体製造用電子端末がこれにアクセスして、統合半導体情報を利用するようにしたものである。

【0004】すなわち、半導体設計用電子端末は統合半導体情報をに基づいて設計用データの作成、編集を行ない、半導体製造用電子端末は統合半導体情報に基づいて製造用データの作成、編集を行なう。半導体製造用電子端末により作成、編集された製造用データは半導体製造装置に与えられ、そこで半導体装置の製造が行なわれる。また、半導体情報管理装置には半導体設計部門のCAD装置を接続してもよい。このCAD装置は、製造工程を終えた、または製造工程中の検査データから設計へのバックアノテーションを行なう環境を上述のデータベースから工程毎にフォトマスクとともに系統立て呼び出すことにより、製造結果からの再シミュレーションを行なうものである。

【0005】この技術によれば、設計と製造におけるデータベースを統合して利用するようにしたため、半導体装置製造の自動化、省力化を行なうことができる。

【0006】ところで、特定用途向けのIC、ないしはカスタムICとしてのASICは、最近のIC標準化志向にも拘わらず、競合相手との製品差別化を図るユーザの要望および大口径ウエーハの実用化に基づくシステムLSIの実現によって根強い需要に支えられている。ASICは、それが顧客(クライアント)の製品に直結するため、顧客と半導体メーカーとの緊密な、ある種共同作業的な協力体制の下に開発、設計、製造されるべき性質のものである。顧客と半導体メーカー間の作業インターフェースを始め、設計仕様、開発ツール、製品品質、テストデータ、期間、費用等多岐に亘って両者の間に合意ないしは整合が求められる。

【0007】近年急速に普及してきたインターネットをこのようなASICの製作に利用しようとする試みがなされている。例えば、Quicklogic社の例は、クライアン

トがFPGA(Field Programmable Gate Array)開発ツール上から、レイアウトデータをインターネットでリリースする。製造センターは受け取ったデータをFPGAチップに書き込む。そして、出来あがった製品(チップ)を通常の運送手段でクライアントに送付するというものである。また、Clear Logic社の例は、クライアントは他社(Altera社)のFPGAのレイアウトデータを作成し、インターネットを使って送付する。製造センターは受け取ったデータを用いて自社製品を製造する。そして、出来あがった製品(チップ)を通常の運送手段でクライアントに送付するというものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した公報記載の技術では、半導体情報管理装置と半導体設計用電子端末、半導体製造用電子端末、CAD装置それぞれとの間、およびCAD装置と半導体製造装置の間は、特にインターネットで接続されているわけではなく、明記されていないがLAN接続であろう。したがって、設計部門と製造部門との情報交換の範囲は限定されるという第1の問題点がある。殊に、設計部門や製造部門が全世界に展開されるのが珍しくなっている現在、その問題は大きい。

【0009】また、公報記載の技術では、技術情報の統合化を図っているだけであるため、ASICの製作に必要とされる、開発ツール等をも含めたより広い技術情報、更には期間、費用等多岐に亘るクライアントと半導体メーカー間の連携をとることはできないという第2の問題点もある。このため、クライアント側にとっては、期間と費用が一定であるため、発注の柔軟性に欠け、クライアントの開発製品市場に柔軟に対応したチップ調達ができないことになる。

【0010】また、半導体メーカーは、突発的な受注にも対応できるよう、マージンを見込んだ日程や費用を設定せざるを得なくなるという第3の問題点もある。

【0011】インターネットを利用した米国2社の技術は、世界展開という要件は満たすものの、それらは半導体メーカーへの一方通行のシステムになっているという点で致命的な欠点を有する。したがって、クライアント側は、発注後の製造状況のトレースができないので、突発的なチップ製造遅延が発生した場合の対応が遅れる。そのため、クライアントの製品の開発日程に予め余裕を持たせたり、在庫を持つなどの対応が必要となり、クライアントの製品の早期市場投入やコストダウンの妨げになるという第1の問題点がある。

【0012】また、半導体メーカーは、クライアントからデータが送付されたときに受注を初めて知ることになるため、予め受注量を知ることはできず、安定した製造計画を立てることができないという第2の問題点がある。

【0013】更に、期間および費用についても配慮され

ていないので、クライアント側および半導体メーカー側に上述の公報記載技術の問題点と同様な問題点もある。

【0014】本発明の第1の目的は、クライアントが製品市場状況に応じて柔軟な発注ができる半導体集積回路製作システムを提供することにある。

【0015】本発明の第2の目的は、クライアントに製品開発期間の短縮、コスト低減および品質向上をもたらす半導体集積回路製作システムを提供することにある。

【0016】本発明の第3の目的は、半導体メーカーが安定した生産計画を立てることができる半導体集積回路製作システムを提供することにある。

【0017】本発明の第4の目的は、半導体メーカーが市場状況に応じた柔軟な半導体集積回路設計製造システムを構築することができる半導体集積回路製作システムを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】第1の本発明の半導体集積回路製作システムは、半導体メーカー側のデータ管理センター(3)、設計センター(4)および製造センター(5)とクライアント(1)とをインターネット(2)を介して接続し、各センター(3, 4, 5)は前記データ管理センター(3)に備えられるデータベース(31, 32, 33)の情報を用いて半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする。

【0019】第2の本発明の半導体集積回路製作システムは、半導体集積回路の品種毎および緊急性毎に、費用と日数を属性とする半導体集積回路製作のコースを格納した費用・日数データベース(31)、半導体集積回路の品種毎・コース毎に、かつチップ完成日毎に予約可能数量を格納した予約データベース(32)およびクライアント(1)と連絡をとりながら半導体集積回路製作上のデータ管理を行なうデータ管理センター(3)と、前記リリースデータに基づいてクライアント(1)と連絡をとりながら半導体集積回路を設計し、該設計の成果であるレイアウトデータを出力する設計センター(4)と、該設計センター(4)またはクライアント(1)からリリースされた製造データを格納する製造センター(5)とをインターネット(2)を介して接続し、各センター(3, 4, 5)は前記データ管理センター(3)に備えられる各データベース(31, 32, 33)の情報を用いて半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする。

【0020】第3の本発明の半導体集積回路製作システムは、半導体集積回路の品種毎および緊急性毎に、費用と日数を属性とする半導体集積回路製作のコースを格納

した費用・日数データベース(31)、半導体集積回路の品種毎・コース毎に、かつチップ完成日毎に予約可能数量を格納した予約データベース(32)、クライアント(1)と連絡をとりながら半導体集積回路製作上のデータ管理を行なうデータ管理センター(3)と、クライアント(1)からのリリースデータに基づいてクライアント(1)と連絡をとりながら半導体集積回路を設計し、該設計の成果であるレイアウトデータを出力する複数の設計センター(41, 42)と、該設計センター(3)またはクライアント(1)からリリースされた製造データに基づいて半導体集積回路を製造する複数の製造センター(51, 52)とをインターネット(2)を介して接続し、各センター(41, 42, 51, 52)は前記データ管理センター(3)に備えられる各データベース(31, 32, 33)の情報を用いて半導体集積回路の製作を進めることを特徴とする。なお、データ管理センター(3)には、クライアント(1)からリリースされた設計データを格納する設計データファイル(40)、設計センター(41, 42)またはクライアント(1)がリリースする製造データを格納する製造データファイル(50)および各センター(41, 42, 51, 52)の稼動状況を格納したセンター稼動状況データベース(60)を備えるようにしてもよい。

【0021】本発明は、データ管理センター(3)に種種のデータベース(31, 32, 33, 60)を接続し、クライアント(1)と半導体メーカー側の各センター(3, 4, 5, 41, 42, 51, 52)との間でインターネット(2)の双方向性を利用してデータベースを有効活用する構成とした。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0023】【全体の構成】図1は、本発明の第1の実施の形態であるASIC製作システムの構成図を示す。このシステムは、ユーザであるクライアント1とASICの製造業者である半導体メーカー側とをインターネット2を介して接続し、両者の間でデータの受け渡ししながらASICの製作をしていく構成となっている。半導体メーカー側は、設計部門である設計センター4と、製造部門である製造センター5と、それらのデータを含め予約、日数および費用までをも管理するデータ管理センター3の3つのセンターで構成される。設計センター4はクライアント1からリリースされるリリースデータを格納した設計データファイル40、製造センター5は設計センター4またはクライアント1から受け取った製造データを格納する製造データファイル50、データ管理センター3は、費用・日数データベース31、予約データベース32を格納するデータベース33で構成される。

タベース32および設計製造状況データベース33をそれぞれ備えている。なお、センターの実体は、業務を行なう人の集団、および情報処理システムとその運用者で構成されるが、図1では、特に情報処理システムのサーバを指している。

【0024】次に、本発明の第2の実施の形態を図2に示す。これは、2つの設計センター41、42および2つの製造センター51、52が設けられている場合に対応した形態である。なお、設計センターのみ、または製造センターのみを複数設けるようにしてもよい。設計センター41や42は、例えば、米国にあってもよく、製造センター51や52が台湾にあってもよい。外国であってもインターネット2を通じて即座に通信し合える。

【0025】この形態では、各設計センター41、42に備えられるべき設計データファイル40および各製造センター51、52に備えられるべき製造データファイル50は、一つのデータ管理センター3に集積してクライアント1との対応を容易化している。データ管理センター3は、クライアント1からASIC製作を受注したときに、各センター41、42、51、52の稼動状況を勘査して適切な設計センターまたは製造センターを選定するようにしている。センター稼動状況データベース60には、その判断に必要な情報が格納されている。更に、予約状況や設計製造状況に応じて、設計センターや製造センターの数を増減することもできる。

【0026】図3は、本発明の第3の実施の形態を示し、データ管理センター3、設計センター4および製造センター5のインターネットへの接続、並びにデータ管理センター3と各データベース31、32、33、設計センター4と設計データファイル40および製造センター5と製造データファイル50の間のネットワークをそれぞれ二重化することによってフェイルセーフ構成としたものである。この結果、いずれかのネットワークに障害が発生しても、ペアとなっている一方のネットワークによって支障なく作業を続行できるようになる。

【0027】更に、本発明の第4の実施の形態として、図4に示すように、データ管理センター3に対するミラーサーバ6を設け、ミラーサーバ6には、データ管理センター3と同様に費用・日数データベース61、予約データベース62および設計製造状況データベース63を接続した例が考えられる。この例も、第3の実施例と同じくフェイルセーフを図ったものである。ミラーサーバ6は、その名称どおり、データ管理センター3と同一の動作を行ない、もしもデータ管理センター3に障害が発生しても支障なく作業を続行できるようにしたのである。

【0028】なお、図3と図4は、図面の複雑化を回避するために、設計センターおよび製造センターを1つだけ設けた第1の実施の形態に対する例を示したが、このようなフェイルセーフ機構は、設計センターや製造セン

ターを複数設けた第2の実施の形態についても適用できることは勿論のことである。

【0029】・プライベート情報の保護

図1～図4は概念的な構成図であるが、実際には、図5、図6または図7に例示するように、バーチャル・プライベート・ネットワーク（VPN：Virtual Private Network）を利用して、クライアントがASIC製作について半導体メーカーが提供するサービスを受けるときに、クライアントのプライベート情報の漏洩を防いでいる。VPNとは、公衆網をあたかも専用網のように利用できるサービスの総称であり、仮想閉域網または仮想私設網と呼ばれる。

【0030】図5はクライアント1と各センター3、4、5との間にインターネットサービスプロバイダ21および企業内ネットワーク22が介在し、インターネットサービスプロバイダ21と企業内ネットワーク22の間をVPNで接続する構成となっている。各センター3、4、5は企業内ネットワーク22で結ばれる。図6はクライアント1とインターネットプロバイダ21との間をVPNで接続し、各センター3、4、5はインターネットサービスプロバイダ21で結ばれる。図5の構成はプライベート情報の保護に優れ、図6の構成はクライアント1の利便性に優れているという特長がある。図7は、図5の構成と図6の構成の折衷案であり、インターネットサービスプロバイダ21の内のプロバイダ標準サービス211と半導体設計サービス212の間をVPNで接続し、半導体設計サービス212を介して、各センター3、4、5がプロバイダ標準サービス211に接続される。

【0031】図8はクライアント1がASICの製作サービスを受けようとしてWebサーバを立ち上げるときの操作を示す。先ず、ISP（Internet Service Provider）接続認証を受け、許可されると、次に半導体設計サービス接続認証を受ける。これにも合格すると、リリースデータ等を暗号化してサービスを受けることができるようになる。なお、半導体設計サービス接続認証は、各クライアント1に割り振ったID情報や、ネットワークカード等のクライアント1のマシン固有情報やクライアント1への開発ツールライセンス情報等を用いて行なう。ID情報による場合は、クライアント1はデータベース31、32、33にアクセスするときには、予め割り振られているID情報を発行する。アクセスされようとしているデータベースは、クライアント1にアクセスしてID情報を入手して認証を行なう。このようなクライアント認証をすることによって、クライアント毎のアクセス状況を収集することが可能になるため、その情報を分析して再設計（リワーク）率等のリスク管理をクライアント別に行ない、再設計率の大小に応じて提示価格や情報開示制限等を設定可能になる。

【0032】【処理の概要】クライアント1の半導体メ

メーカーに対するASICの発注は、設計と製造、設計のみ、および製造のみという3つの注文形態を探ることができる。なお、設計であっても、論理設計仕様書、論理設計データ、回路設計データ、レイアウト設計データ、マスク設計データ等いずれのリリースデータによるものであるかに細分し得る。

【0033】図9は設計と製造を注文する場合のクライアント1、データ管理センター3および設計センター4、製造センター5の間の関係を示す図である。クライアント1はASICの製作を半導体メーカーに注文しようとする際に、先ず、半導体メーカーの製造ラインの空き状況とか注文が重なっているか空いているか、あるいは、どういった形の注文形態が設定されているのかといった情報を、インターネット2を通じてデータ管理センター3にアクセスして問い合わせせる。データ管理センター3では、予約データベース32と費用・日数データベース31を参照することにより得た回答をインターネット2を通じてクライアント1に返す。

【0034】クライアント1は、回答を受け取ると、空き状況や費用や日数を確認した上で、幾つか設定されている予約コースの内から所望のコースに近い適切なコースを選びインターネット2を通じて予約申込みをする。予約申込みに対してデータ管理センター3はインターネット2を通じて予約受け付け通知を発行し、これで予約が完了する。その後、クライアント1はデータ管理センター3にインターネット2を通じて発注を行い(図9に書き込んだ①)、リリースデータをデータ管理センター3に送付する(②)。データ管理センター3はリリースデータを設計センター4にインターネットを通じて送り(③)、設計センター4ではリリースデータを設計データファイル40に格納してASICの設計がスタートする。

【0035】設計センター4における設計の内容は、クライアント1と半導体メーカーとの間の契約内容によって異なる。あるクライアント1の場合はASICの全設計を依頼し、他のクライアント1は回路設計以降を依頼するといった具合である。設計センター4は設計状況を隨時にデータ管理センター3に報告する。この報告は全ての設計であってもよく、各段階の設計であってもよい。設計センター4は設計を終えると、レイアウトデータをインターネット2を通じてデータ管理センター3に送付する(④)。データ管理センター3はこれをインターネット2を通じてクライアント1へ送付する(⑤)。なお、ここでいうレイアウトデータとは、バックアノテーションデータに限定されず、設計センター4がクライアント1から受け取ったリリースデータに基づいて出力し設計の成果としてクライアント1に送付する広い意味のデータである。

【0036】クライアント1では、そのレイアウトデータについて物理遅延解析等を行なうことによってチェック

クし、その結果を設計センター4にインターネット2を通じて通知する。結果が合格である場合には、設計センター4は製造データをデータ管理センター3に送付し

(⑥)、データ管理センター3は製造データを製造センター5にリリースする(⑦)。ここでいう製造データとは、マスクデータに限定されず、製造センター5での製造に使用されるデータという広い意味のデータである。

製造センター5では製造データを製造データファイル50に格納しASICの製造を始める。製造センター5は10 製造状況を隨時にデータ管理センター3に報告する。ASICの製造が完成したら、完成したLSIチップを通常の運送手段で製造センター5からクライアント1に送付する(⑧)。

【0037】ここで、設計や製造の進捗状況は逐次、データ管理センター3に集まるようになっているので、クライアント1はデータ管理センター3をインターネット2を通じてアクセスすることによって、設計と製造の進捗状況を知ることができます。このように、本発明では、クライアント1と半導体メーカーが情報をやり取りしながらASICの製作を進めることを特長とする。

【0038】・クライアントから設計センターへの直接アクセス

上述の実施例では、クライアント1は設計センター4から設計が終了するまでレイアウトデータの送付を待つだけであった。しかし、クライアント1は、設計が終了する以前にレイアウトデータの状況、すなわち設計ツールからの中間レポートをチェックすることにより、クライアント1側の設計を変更する場合もあり得る。すなわち、不具合が発見された場合には、必要に応じて予約日程、費用等を見直し、また、その不具合がクライアント1側に責任がある場合には、ASICの発注からやり直すこともあり得る。このようなチェックのために、クライアント1がインターネット2を通じて直接に設計センター4をアクセスできるようにした実施例が考えられる。また、この構成を探れば、クライアント1はリリースデータをデータ管理センター3を経由(図9の②、③)しないで直接に設計センター4に送付したり、設計センター4はレイアウトデータをデータ管理センター3を経由(図9の④、⑤)しないで直接に送付したりすることもできる。

【0039】・第2の実施の形態における処理

上述の説明は、第1の実施の形態を想定して行なったが、第2の実施の形態についても、この説明が基本的に同様に適用される。作業の手順は、第2の実施の形態では設計センターおよび製造センターが複数設けられているため、データ管理センター3は、どの設計センター、どの製造センターを使うかを決定してそのセンターへリリースデータ、製造データを送付する。すなわち、設計が終了すると、設計センターは製造データをデータ管理センター3に送り、データ管理センター3はその製

造データを選定した製造センターに送るようにする。データ管理センター3は、この決定をセンター稼動状況データベース60を参照して行なう。しかし、ある設計センター3から製造データを送る製造センターを予め定めておくことにより、データ管理センター3を経由しないようにしてもよい。

【0040】・他の注文形態

次に、クライアント1の半導体メーカーに対するASICの発注は、設計と製造、設計のみ、および製造のみという3つの注文形態を探ることができるということは前述したとおりである。その内、図9には設計と製造を注文した場合を示した。ここで、製造したのみを注文した場合を図10に示す。この場合は、クライアント1自身が製造データをデータ管理センター3に送付するので

(図10に書き込んだ②)、データ管理センター3はこれを製造センター5へ送り(③)、製造センター5はこの製造データによってLSIチップを製造し、クライアント1に送付する(④)。この場合、同じクライアント1からの注文による過去の製造実績があるときには、半導体メーカーにはその製造データが残っているので、クライアント1は製造データを送付する必要がない。

【0041】また、クライアント1が設計だけを半導体メーカーに発注する場合を図11に示す。この場合は、データ管理センター3はクライアント1からのリリースデータ(図11に書き込んだ②)を設計センター4に送付し(③)、設計センター4は設計が完了したら納品データをデータ管理センターに送り(④)、データ管理センター3はクライアント1に送付する(⑤)。つまり、このケースでは製造センター5は関与しない。

【0042】更に、クライアント1と半導体メーカーはASICの製作について密接な連携をとり、ある種共同設計としての形態を探ることがある。図12は、図2に示した第2の実施の形態において、このような共同設計を行なう場合を図示したものである。図12を参照すると、クライアント1はリリースデータをデータ管理センター3にリリースし、データ管理センター3はこれを設計センター4に送る。設計センター4はリリースデータに基づいて設計を行ない、その設計中間データAをデータ管理センター3経由でクライアント1に送付する。クライアント1は設計中間データAに基づいて設計を行ない、その設計中間データBをデータ管理センター3に送る。データ管理センター3は設計中間データBを今度は設計センター4に送付する。設計センター4は設計中間データBに基づいて設計を行ない、その設計中間データCをデータ管理センター3経由でクライアント1に送付する。このような手順を繰り返して最終的な納入データを完成させる。

【0043】・CADセンター

ASICの製作に当っては、双方が共通のツールを使用しながら開発を進めるために、半導体メーカー側からク

ライアント1に開発ツールや開発ライセンスが供与されることが多い。しかし、ツールを使用するにはワークステーションが必要であるが、パソコンしかなくワークステーションを持っていないクライアント1も存在する。また、わざわざ高価な市販ツールを購入するまでもないといったクライアント1も存在する。そこで、このようなクライアント1に対して開発ツールや市販ツールの利用環境や使用環境を提供するCADセンターをデータ管理センターの一部に設けるようにしてもよい。クライアント1はインターネット2経由でこのCADセンターを利用できる。

【0044】〔種種のデータベース〕次に、本発明では多くのデータベースを備えるが、それらについて以下に説明する。

【0045】・費用・日数データベース

図13は、費用・日数データベース31の格納内容の具体例を示す。図13を参照すると、ASICの品種毎および緊急性毎に、ASIC製作のコースが設定されており、各コースは費用と日数を属性とする。特割、割引、通常、特急、緊急というように緊急性が高まるにつれて費用は高むが日数は少なくなっているのが分かる。また、品種Aのように割引コースを設けないものや、品種Dのように緊急コースおよび特割コースを設けないものもある。

【0046】・予約データベース

図14は、予約データベース32の格納内容の具体例を示す。図14を参照すると、ASICの品種毎・コース毎に、かつLSIチップ完成日毎に予約可能数量が表示されている。“0”とあれば予約は受け付けられず、

“1”とあれば1件だけは予約できることを意味する。予約可能数量の初期値は、半導体メーカーの生産能力や市場動向に応じて決定される。また、予約可能数量は半導体メーカーの設計製造状況や市場動向により見直され、更に、クライアント1の予約があると減数され、予約のキャンセルがあると増数される。

【0047】・設計製造状況データベース

図15は、設計製造状況データベース33の格納内容の具体例を示す。図15を参照すると、クライアント1毎に、注文、リリース、設計および製造の各状況が表示されている。注文状況は、どういった注文であるかを示し、チップの固有名称である品名、品種、コース(図13および図14における通常、特急等)および予約日から成る。リリース状況は、半導体メーカーからクライアント1へのリリースが、論理設計仕様書、論理設計データ、回路設計データ、レイアウトデータ、マスクデータ等いずれのリリースデータであるかを示す形態と、リリースの予定日および完了日を示す。また、設計状況、製造状況は、各担当センター名と、各工程毎の予定日、完了日とを示す。各予定日は予約受け付け時点で設定される。なお、品名EFGは設計のみの注文であることを示

す。

【0048】・センター稼動状況データベース
 次に、設計センター4、製造センター5は、通常はそれぞれ幾つかの設計ライン、製造ラインを持っているものであるが、設計センター4、製造センター5はデータ管理センター3にアクセスし、予約状況や設計製造状況に応じて設計リソース、製造リソースの増減を行なうようにした実施例も考えられる。そのためには、データ管理センター3にセンター稼動状況データベースを備える。図16にそのようなセンター稼動状況データベースの格納内容の具体例を示す。図16を参照すると、このデータベースは設計センターX1、X2…、製造センターY1、Y2、Y3…毎に過去の稼動実績および今後の稼動見込みを稼動数、リソース数および稼動率（稼動数÷リソース数）で表示している。表に書き込まれている数値はXXX年4月1日時点におけるものである。したがって、3月までは実績、4月以降は予約状況を示していることになる。設計センターX1は稼動率好調につき3月にリソース数を増加している。製造センターY3は4月に増設されたので3月までは空白になっている。5月の稼動率が低いのはまだ充分に予約が埋まっていることを示している。

【0049】センター稼動状況データベースを備えることのメリットの一つに、複数製品の製造データをまとめて一つのウェハーに複数製品を搭載できることが挙げられる。複数製品は異なるクライアントの製品であってもよい。これは、ウェハーの大口径化というテクノロジーの進展を背景に、各製造センターの稼動状況を勘案して製造の集約化・効率化を図るものであるが、これによって製造コストを低減することができる。データ管理センター3は、センター稼動状況データベースを参照して、このような決定をし製造センターに複数製品の搭載を指示することができる。

【0050】・キャンセルデータベース

次に、クライアント1は、いったんASIC製作の予約を半導体メーカーにしたが、その後に何らかの理由でキャンセルしたいこともあります。このような場合に備えるため、データ管理センター3にキャンセルデータベースを接続する実施例が考えられる。図17は、このようなキャンセルデータベースの格納内容の具体例を示す。図17においては、図13に示した費用・日数データベース31と同じく、ASICの品種毎および緊急性毎に、ASIC製作予約のキャンセル費用が表示されている。日数はリリース予定日までの残日数である。品種、リリース予定日までの残日数によってキャンセル料が異なり、高価な品種、緊急性の高いコース、短い残日数ほど高く設定されている。

【0051】・保険料データベース

半導体メーカーは、クライアント1からの再設計依頼や予約キャンセルに備えるため、クライアント1に再設計

保険やキャンセル保険への加入を薦めことがある。そのため、データ管理センター3に保険料データベースを接続した実施例が考えられる。図18はこのような再設計保険およびキャンセル保険の保険料を表示する保険料データベースの格納内容の具体例を示す。図18において、品種毎、緊急度毎に、再設計保険料およびキャンセル保険料が設定されている。品種Bの特割コース等のように、品種によっては保険が設定されないコースがある。再設計保険料とは、規定回数までの再設計について再設計費用を無料または値引きするために必要な保険料である。また、キャンセル保険料とは、予約キャンセルが発生した場合にキャンセル料を値引きするために必要な保険料である。半導体メーカーは、このような保険料の支払をクライアント1に要求することができる。

【0052】・顧客別設計製造履歴データベース

また、データ管理センター3に顧客別設計製造履歴データベースを接続した実施例が考えられる。顧客別設計製造履歴データベースとは、図19にその格納内容の具体例を示すように、クライアント毎・品名あるいは品種毎に、現在の設計と製造の状況、および過去の設計と製造の状況、具体的には、クライアント1の過去の設計と製造の注文数、再設計（不具合によるリワーク）発生数、予約のキャンセル率を集めたものである。現製品欄の製品情報は予約受付時点で登録され、予定の設計・製造の完了時点で削除される。また、キャンセルが決定したら、その時点で現製品のキャンセル欄に＊マークが記入され、キャンセル料が支払われたら現製品欄から製品情報が削除される。累計欄は過去から現在に至る現製品欄のデータの累計である。

【0053】このような顧客別設計製造履歴データベースに格納されたデータは料金面での調整に使用される。すなわち、設計数や製造数の多いクライアント1や再設計発生率の低い優良なクライアントについては値引きをする。逆に、再設計発生率の高いクライアント1については再設計保険料を割増にする。また、予約キャンセル発生率の高いクライアント1についてはキャンセル料およびキャンセル保険料を割増しにする。もっとひどくなれば予約自体を制限したり、長期予約を不可能にしたり、コースの選択、例えば特急を制限したりするのに使用する。

【0054】・版数管理データベース

また、データ管理センター3に版数管理データベースを接続した実施例が考えられる。このデータベースは、クライアント・品種・版数毎に設計データパラメータを保存するものである。設計データパラメータとは、レイアウトデータから抽出したデータであり、クライアント1はこの設計データパラメータにより遅延解析等の検討をすることができる。図20は、版数管理データベースの格納内容の具体例の一部を示し、クライアントAAA1について品名AAGと品名AAHの版数毎の設計データ

パラメータを示している。そして、クライアント1が製造を追加注文したときには、最新のレビューションが分かるからそのレビューションのASICの製造をすればよく、クライアント1から製造データを送る必要はない。また、レイアウトデータがレビューションアップされたところ、不具合が発生したような場合には、自動的に前版に戻すように制御される。更に、クライアント1から性能等の見積り依頼を受けたときには、設計データパラメータを使用して性能等を見積もる。

【0055】図21は、版数管理データベースへの実行ログ（レポート）の入力状況を示す。このように、設計センター4は、クライアント1から提供されるリリース物件のチェックから始まり、マスクデータの作成までの設計の各段階における実行ログの内容を逐一版数管理データベースに登録する。版数管理データベースは版数管理部分とノウハウ部分に分けられる。版数管理部分は、前述のASICのレビューションの他、開発ツールや開発ライブラリを格納する。これらは半導体メーカー側と一致させ開発環境の整合が取っている必要があるため、クライアント1が自己のワークステーションにインストールするとき、および設計を開始したときに版数情報を半導体メーカー側に送り、また半導体メーカー側がリリースデータを受け入れたときに版数情報をクライアント1に送る。更に、半導体メーカー側で更新したり、不具合が発生したときにも版数情報をクライアント1に送る。

【0056】ノウハウ部分は前述の設計パラメータの他、設計ノウハウを蓄積し、半導体メーカーは、これに基に、より高性能な設計システムを開発しクライアントに提供するのに利用する。設計ノウハウの具体例としては、クライアントがリリースした設計データに対するレイアウトデータや使用した開発ツールの事例、使用した市販ツールとそれによって発生したトラブル、回路構成とその具現化に要した日数の関係等を挙げることができる。これらの設計ノウハウは、標準的な性能や日程の見積りの上に特殊事情を加味できるため、その精度を向上させるためにも使用できる。更に、ASICを使用した装置が数年後に特殊な使用環境の下でトラブルを発生させた場合に、クライアント側ではその対応データを保存していないことがあっても、この設計ノウハウを使用すればトラブル対応としての再設計を行うことができる。

【0057】【処理の詳細】次に、第2の実施の形態について、図22および図23のフローチャートを使用してその処理手順を詳細に説明する。なお、上述の第1の実施の形態との相違点以外の大部分は、第1の実施の形態についてもそのまま適用することができる。

【0058】先ず、クライアント1はデータ管理センター3に日程・費用・空き状況を問い合わせる（図22のステップA1）。データ管理センター3では日程・費用・予約状況通知処理（詳細は図24）を行ない（A2）、クライアント1に通知する。クライアント1は自

己に最適な品種・コース・日程を選択し予約する（A3）。これに対して、データ管理センター3は予約受付判定処理（図26）を行ない（A4）、その結果により受付不可能なら（A5）クライアント1に予約不受理通知を発行する（A6）。クライアント1は他条件でもよいか検討し（A7）、その結果により他条件でもよいのならステップA1に戻って再度、ステップA1～A6の処理を行う。一方、ステップA5において予約可能と判定されると、データ管理センター3は設計・製造センター選定処理（詳細は図27）を行ない（A8）、クライアント1および担当する設計センター、製造センターに予約受付通知を発行する（A9）。クライアント1は、予約したリリース日までにリリースデータ等のリリース物件を用意するが（A10）、その間に何らかの事情でリリースが不可能になることもあるので、リリース実行時点でリリースが可能かを判断する（A11）。その結果、リリース不可ならキャンセル通知を発行し（A12）、データ管理センター3はキャンセル処理（詳細は図28）を行う（A13）。

【0059】一方、ステップA11においてリリース可能と判定されると、クライアント1はリリース物件をリリース先（本例では設計センター）に送付する（図23のステップB1）。設計センターでは、クライアント1のリリース物件からレイアウトデータを作成する。また、その設計中には設計の進捗状況をデータ管理センター3に報告し（B2）、クライアント1は必要に応じて設計の進捗状況をデータ管理センター3に問い合わせることができる（B3）。データ管理センター3では、クライアント1からの要求または必要に応じて、設計の進捗状況をクライアント1に通知する（B4）。

【0060】設計が終了したら、設計センターはレイアウトデータをクライアント1に送付する（B2）。クライアント1はレイアウトデータをチェックして（B5）、合否判定を行ない（B6）、もしも不合格であれば不合格通知を設計センターに通知する（B7）。設計センターでは当初予定の日程・費用で再設計が可能かを判断し（B8）、その結果により可能ならステップB2に戻って再設計をする。再設計はある回数までは可能であり、品種・コース等で異なる。ステップB8で不可能と判断されるとデータ管理センターで再設計処理（詳細は図29）が行なわれる（B9）。ステップB6において、合格と判定された場合には、クライアント1は設計センターに合格通知を発行する（B10）、設計センターはレイアウトデータから製造データを作成し（B11）、製造センターに製造データをリリースする（B12）。

【0061】製造センターでは、この製造データを用いてLSIチップを製造する。また、製造中はその進捗状況をデータ管理センター3に報告するのでクライアント1は必要に応じて製造の進捗状況をデータ管理センター3

に問い合わせ(B3)、データ管理センター3は進捗状況をクライアント1に通知する(B4)。製造が完了したらLSIチップをクライアントに送付する(B13)。

【0062】[ルーチン処理の詳細] 次に、図22および図23における各ルーチン処理の詳細を図24～図30に示す。

【0063】図24は日数・費用・予約状況通知処理(図22のステップA2)の詳細フローチャートである。図24において、データ管理センター3は、予約データベース32、費用・日数データベース31、キャンセルデータベース、保険料データベース、顧客別設計製造履歴データベースにアクセスして、それぞれのデータベースからデータを読み出す(ステップC1～C5)。そして、図25に詳細を示すクライアント個別のカスタマイズ処理を行ない(C6)、カスタマイズ後の費用、日数、予約可能数量、キャンセル料および保険料をクライアント1に通知する(C7)。

【0064】図25は、図24におけるクライアント個別カスタマイズ処理(C6)の詳細フローチャートである。図25において、データ管理センター3はクライアント1が予約制限されている場合は、予約制限対象品種の一部コースまたは全部のコースの予約可能数量を0にし、また現時点からリリース予定日までの期間が長いものについても予約可能数量を0として長期予約を不可能にする(ステップD1)。また、累計の設計注文数、累計の製造数、現製品の設計注文数および現製品の製造数が多い場合、ならびに累計の再設計率または現製品の再設計率が低いクライアント1については費用を値引きする。逆のクライアント1については費用を割増しする(D2)。また、累計または現製品のキャンセル率が高いクライアント1についてはキャンセル料、キャンセル保険料を割増し、その逆のクライアント1については値引きする(D3、D4)。また、累計の再設計発生率が高いか、または現製品の再設計回数が多いクライアント1については再設計保険料を割増とし、その逆のクライアント1については値引きする(D5)。

【0065】図26は、予約受付判定処理(図22のステップA4)の詳細フローチャートである。図26において、データ管理センター3は予約データベース32にアクセスし、希望の品種・コース・日程が予約可能であるかどうかを調査する(E1)。その結果により予約不可能なら(E2)、そこで本処理を終了する。予約可能なら(E2)予約データベース32の該当データの予約可能数量を減算し(E3)、設計製造状況データベース33に予約情報を書き込み(E4)、顧客別設計製造履歴データベースに予約情報を書き込む(E5)。

【0066】図27は、設計製造センター選定処理(図22のステップA8)の詳細フローチャートである。図27において、データ管理センター3はセンター稼動状

況データベース60にアクセスし、予約された日程に該当する稼動データを読み出し(F1)、割当て可能な設計センターおよび製造センターを選定して、該当する予約欄の予約数量を更新する(F2)。そして、設計製造状況データベースの担当設計センター名欄と担当製造センター名欄に予約したセンター名を書き込む(F3)。なお、ここでいう予約欄とは図10のセンター稼動状況データベース60における稼動数欄、予約数量とは稼動数に当る。

- 10 【0067】図28は、キャンセル処理(図22のステップA13)の詳細フローチャートである。キャンセル処理には、自動キャンセル処理、クライアント1からキャンセル申込みがあった場合の処理およびクライアント1からキャンセル料が支払われた場合の処理の3つがある。自動キャンセル処理は、データ管理センター3は設計製造状況データベース33をアクセスし、予定日を過ぎてもリリースデータがクライアント1からリリースされていないものをサーチすることから始まり(G1)、該当する物件があるかをチェックする(G2)。あれば予約データベース32の該当データの予約可能数量を加算し(G3)、設計製造状況データベース33から該当物件を削除する(G4)。また、顧客別設計製造履歴データベースの該当する現製品キャンセル欄にマークを付け(G5)、累計欄のキャンセル率を更新する(G6)。更に、キャンセルデータベースの格納内容を基にキャンセル料を計算し(G7)、クライアント1にキャンセル料を請求する(G8)。クライアント1からキャンセル申込みがあった場合の処理は、ステップG3から開始し、G8までを行なう。また、クライアント1からキャンセル料が支払われた場合の処理は、顧客別設計製造履歴データベースの現製品欄から該当する物件を削除する(G9)だけである。
- 20 【0068】図29は再設計処理(図23におけるステップB9)の詳細フローチャートである。先ず、データ管理センター3は当初の日程・費用と再設計原因から再設計条件(必要な日程・費用)を見積もり(H1)、予約データベース32にアクセスして当初の予約を取り消し再設計条件を満たす予約可能なコースを予約する(H2)。続いて、センター稼動状況データベース33にアクセスし当初の予約を取り消して再設計条件を満たす予約可能なセンターを予約し(H3)、見積り結果(コース・日程・追加費用等)をクライアント1に提示する(H4)。これに対して、クライアント1が賛同せず再設計を中止する場合は(H5)キャンセル通知を発行し(H6)、データ管理センター3はキャンセル処理(図28)を行う(H7)。一方、再設計を中止しない場合には(H5)、クライアント1は再設計実行通知をデータ管理センター3に発行し(H8)、データ管理センター3は顧客別設計製造履歴データベースの該当する現製品欄の再設計回数を加算し(H9)、また該当する累計
- 30
- 40
- 50

欄の再設計発生率を更新する(H10)。

【0069】[見積り]以上の説明により、クライアント1が要求価格、納期、性能、チップサイズ等を入力すれば、データ管理センター3は各品種の仕様、費用・日数データベース31、予約データベース32、センター稼動状況データベース33等を参照して総合的に検討し、最適な品種やコースを見積もってクライアント1に提示する実施例を実現できることは容易に理解できよう。また、クライアント1が設計データ(半導体メーカーでASICを設計するためのデータ)を提示したら、半導体メーカーの設計センター4では開発ツールで試行して、性能やチップ面積を見積ってクライアント1に提示することも同様である。見積りは、有料、無料の他、注文時に値引きするようにしてもよい。更に、クライアント1が上述の設計データを提示したら、半導体メーカー側では、版数管理データベースを参照し、過去の設計データ資産を参考にして、簡易的に性能やチップ面積を見積ってクライアント1に提示することも同様である。この場合の見積りも上述と同様である。

【0070】クライアント1がデータ管理センター3にASICの性能について見積りを要求したときのフローチャートを図30に示す。図30において、先ず、クライアント1は見積り情報提供要求をデータ管理センター3に行なう(I1)。これに対して、データ管理センター3が複数の見積り方法の概要とそれぞれの見積り方法に必要な情報および費用を通知するので(I2)、クライアント1は希望する見積り方法を選択し、見積り方法名と見積りに必要な情報をデータ管理センター3に通知する(I3)。データ管理センター3は見積り方法別処理を行ない(I4)、見積り結果をクライアント1に通知するとともに必要に応じて見積り費用を要求する(I5)。クライアント1は見積り結果を受け取り、必要に応じて見積り費用を支払う(I6)。

【0071】図31は、図30のステップI4における見積り方法別処理における第1の見積り方法の詳細フローチャートを示す。図31において、データ管理センター3は各品種の仕様(図示省略したデータベースに格納されている)からクライアント1の希望性能を満たす品種を求め(J1)、予約データベース32と費用・日数データベース31の該当する品種のデータから、クライアント1の希望する日程と費用を満たすコースを求める(J2)。このとき、クライアント1の希望を完全に満たす物が無い場合には、いくつかの代替コースを求める。このようにして求めた品種およびコースとその場合の日程・費用をクライアント1に提示する(J3)。

【0072】図32は、図30のステップI4における見積り方法別処理における第2の見積り方法の詳細フローチャートを示す。図32において、データ管理センター3はクライアント1の提出したデータから比較に用いる設計パラメータを抽出し(K1)、版数管理データベ

ースにアクセスして過去のデータの中から、クライアント1の設計パラメータに近い設計パラメータを検索し、性能データを読み出す(K2)。ここで、性能データとはスピード、面積、消費電力等をいう。また、必要に応じて読み出した性能データを修正して性能見積り値を決定する(K3)。これは、例えば、版数管理データベースにクライアント1のデータと一致するものが無いが、その近傍のデータが複数ある場合には、それらの平均をとって見積り値とするなどを意味する。

10 【0073】[設計センター自動化] クライアント1にとって設計センター4はブラックボックスであり、そこで行なわれている処理やその日程は見えず、設計データをリリースした後はLSIチップを受け取るだけの場合が多い。従って、クライアント1は設計センター4におけるサービスが対価に対して妥当なものかどうかを否か知る由もないというのが実情である。設計のある工程から次ぎ工程に移るには人による合否判定が必要であるが、その人が休んでいるとそれだけ処理が遅れる。そこで、設計センター4を極力自動化することによって、各処理の繋ぎ目におけるロスを無くし、設計進捗情報をクライアント1に自動的に提供するようにする。クライアント1は、自己の判断で次ぎの工程に進めさせることができる。

【0074】設計センター4の自動化の内でもバックアノテーションデータの扱いは特に重要である。バックアノテーションデータとは、設計センター4で設計したASICにおける信号の遅延時間データをいう。設計センター4で特に問題が無ければこのバックアノテーションデータ作成までを自動実行する。設計センター4は作成されたバックアノテーションデータをデータ管理センター4経由でクライアント1に自動送付する。同時に、バックアノテーションデータ作成完了を電子メール等でクライアント1に通知する。

【0075】クライアント1はバックアノテーションデータが仕様を満足しているかをシミュレーションして検証し、設計センター4に通知する。クライアント1はこの通知をWebブラウザ上でID情報を入力し、OKボタンをクリックして行う。設計センター4はバックアノテーションデータ合格の通知を受けると、マスクデータ生成とアートワークデータ検証を自動実行し、生成されたマスクデータとテストパターンを製造センター5に自動送付する。このようにして、設計センター4側の都合で処理が遅れるということがないようにするのである。一方、バックアノテーションデータが不合格の場合には、クライアント1はWebブラウザを立ち上げ、設計再実行の指示を設計センター4に対して行うことができる。この場合、規定回数内の再設計には追加料金を徴収しない。なお、クライアントはWebブラウザに代えて、電子メールにID情報等の必要事項を追記することによっても返信することができる。

【0076】【付言】以上の説明は、ASICを対象にしているが、ASICとは、一般に意味する狭義のASICに限定解釈されるべきではなく、本発明は、クライアントと半導体メーカー側との緊密な連絡の下に製作されるべき半導体集積回路であれば適用できる。従って、本発明の名称も半導体集積回路製作システムが相応しい。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、データ管理センターに種々のデータベースを接続し、クライアントと半導体メーカー側の各センターとの間でインターネットの双方向性を利用することによってデータベースを有効活用することとしたので、クライアントおよび半導体メーカーは以下のような多くの効果を得ることができるようになる。

【0078】先ず、クライアントは、製品市場状況に応じて柔軟な発注ができるという第1の効果を得ることができる。その理由は、半導体メーカーにおける設計製造状況を見ながら、複数の選択肢の中から半導体集積回路の最適な注文をすることができるからである。

【0079】また、クライアントは、製品開発期間の短縮およびコストダウンができるという第2の効果を得ることができる。これは、注文品の設計製造状況を細かくトレースできるので、突発的なチップ設計製造遅延発生への備え（開発日程に余裕を持たせたり、在庫を持つなど）を縮小可能になり、また、複数の選択肢の中からクライアントの要求する日程・費用に最適な物を選択できるためである。

【0080】更に、クライアントは、設計品質の向上した半導体集積回路入手できるという第3の効果を得ることができる。その理由は、製品や設計に関する、様々な情報やアドバイスを個々のニーズに応じて的確に得ることができるためである。

【0081】次に、半導体メーカーは、クライアントのニーズを即座に把握でき、また、状況に応じて価格や日程を調整可能であるため、安定した生産計画が立てられるという第1の効果を得ることができる。

【0082】また、半導体メーカーは、設計製造状況や予約状況を即座に把握することが可能であり、それらの状況に応じて設計センターや製造センターを増減することができるため、市場動向に応じた半導体集積回路設計製造システムの構築が可能であるという第2の効果を得ることができる。

【0083】更に、半導体メーカーは、設計センターと製造センターを地理的にも時間的にも分離させることができるために、他のLSIメーカーとの連携が容易になるという第3の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の構成図

【図2】本発明の第2実施形態の構成図

【図3】ネットワークを二重化した本発明の第3実施形

【図4】ミラーサーバを設けた本発明の第4実施形態の構成図

【図5】図1に示した実施形態の第1の具体例を示す図

【図6】図1に示した実施形態の第2の具体例を示す図

【図7】図1に示した実施形態の第3の具体例を示す図

【図8】本発明においてクライアントが半導体メーカーに接続するときの認証フローチャート

10 【図9】クライアントが設計と製造を注文する本発明における第1の注文形態を示す図

【図10】クライアントが製造のみを注文する本発明における第2の注文形態を示す図

【図11】クライアントが設計のみを注文する本発明における第3の注文形態を示す図

【図12】クライアントと半導体メーカーが共同して設計する本発明における第4の注文形態を示す図

【図13】本発明における費用・日数データベースの格納内容の具体例を示す図

20 【図14】本発明における予約データベースの格納内容の具体例を示す図

【図15】本発明における設計製造データベースの格納内容の具体例を示す図

【図16】本発明におけるセンター稼動状況データベースの格納内容の具体例を示す図

【図17】本発明におけるキャンセルデータベースの格納内容の具体例を示す図

【図18】本発明における保険料データベースの格納内容の具体例を示す図

30 【図19】本発明における顧客別設計製造履歴データベースの格納内容の具体例を示す図

【図20】本発明における版数管理データベースの格納内容の具体例を示す図

【図21】本発明における版数管理データベースへの実行ログ（レポート）の入力状況を示す図

【図22】本発明の第2実施形態におけるASIC製作処理の前半のフローチャート

【図23】本発明の第2実施形態におけるASIC製作処理の後半のフローチャート

40 【図24】図22および図23の処理フローチャートにおける日数・費用・予約状況通知処理のフローチャート

【図25】図24の処理フローチャートにおけるクライアント個別カスタマイズ処理のフローチャート

【図26】図22および図23の処理フローチャートにおける予約受付判定処理のフローチャート

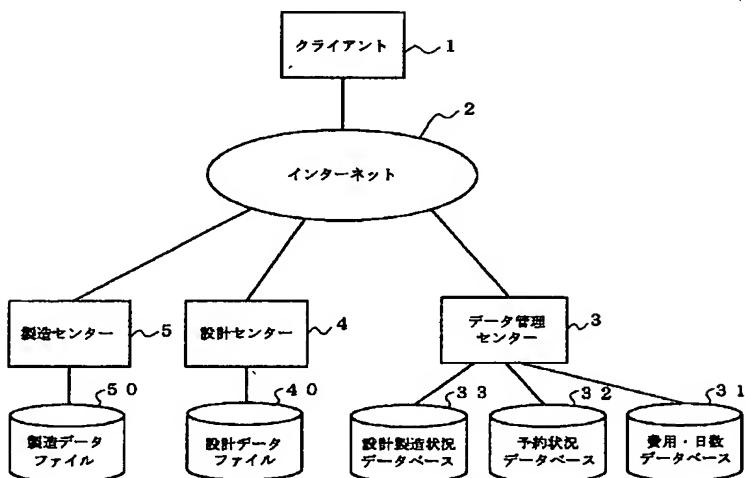
【図27】図22および図23の処理フローチャートにおける設計製造センター選定処理のフローチャート

【図28】図22および図23の処理フローチャートにおけるキャンセル処理のフローチャート

50 【図29】図22および図23の処理フローチャートにおける再設計処理のフローチャート

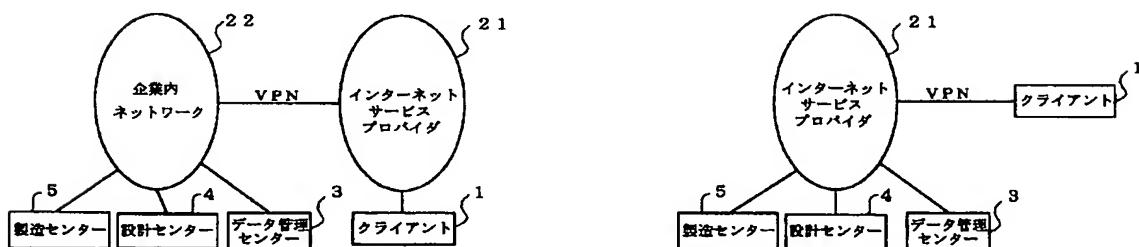
【図30】本発明における見積り処理のフローチャート	3 1	費用・日数データベース
【図31】本発明における第2の見積り処理のフローチャート	3 2	予約データベース
【図32】本発明における第3の見積り処理のフローチャート	3 3	設計製造状況データベース
【符号の説明】	4 0	設計データファイル
1 クライアント	4 1	設計センター
2 インターネット	4 2	設計センター
3 データ管理センター	5 0	製造データファイル
4 設計センター	5 1	製造センター
5 製造センター	5 2	製造センター
6 ミラーサーバ	10 6 0	センター稼動状況データベース
21 インターネットサービスプロバイダ	6 1	費用・日数データベース
22 企業内ネットワーク	6 2	予約データベース
	6 3	設計製造状況データベース

【図1】

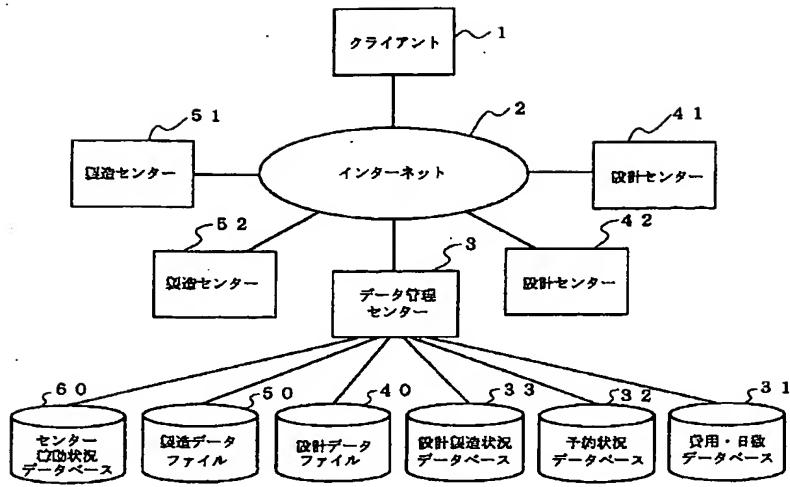


【図5】

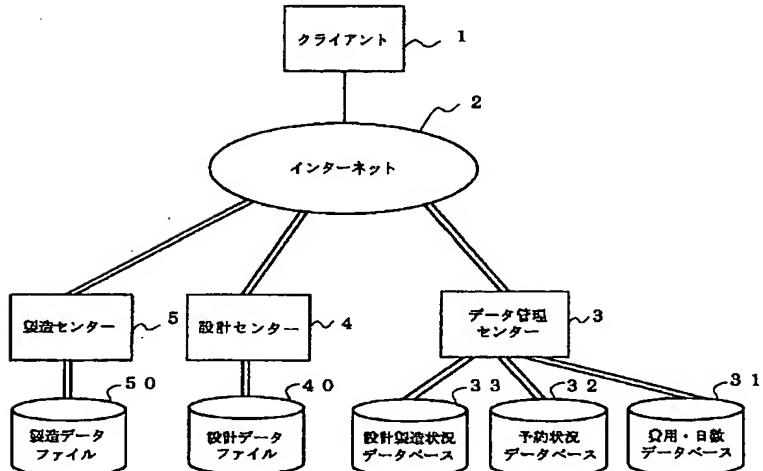
【図6】



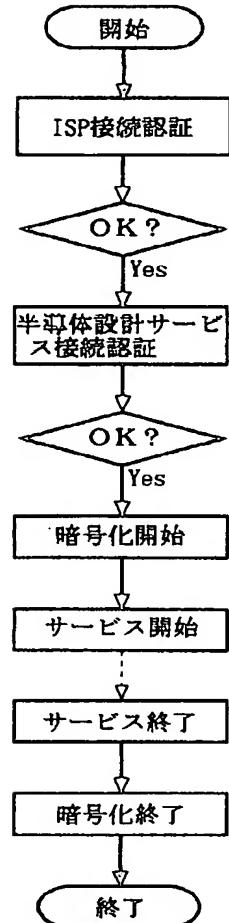
【図2】



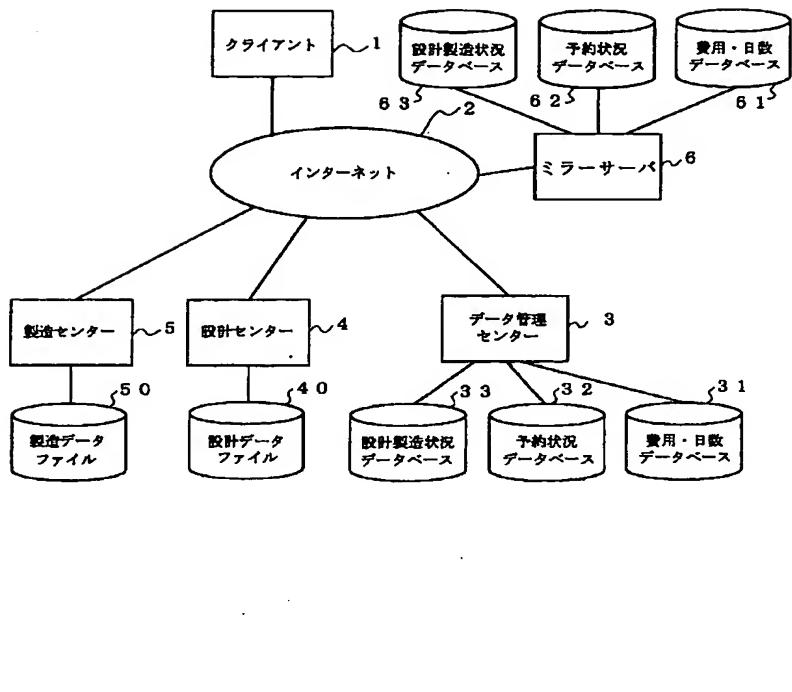
【図3】



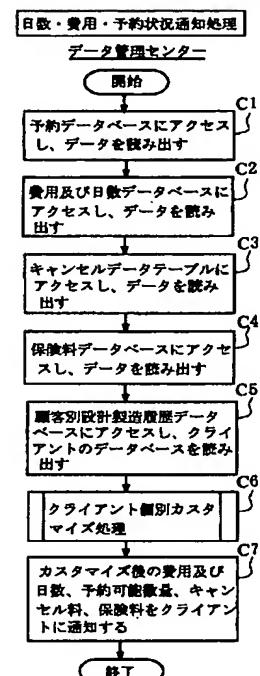
【図8】



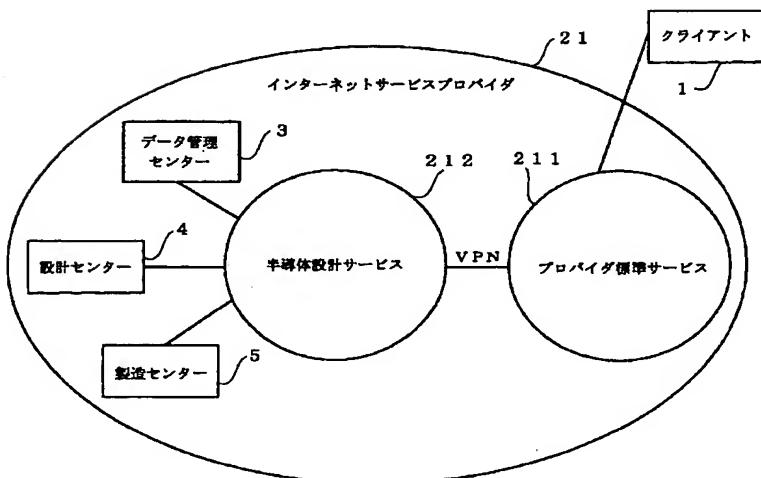
【図4】



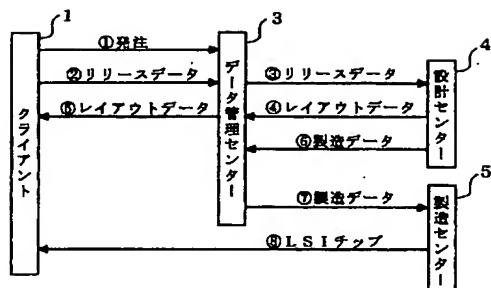
【図24】



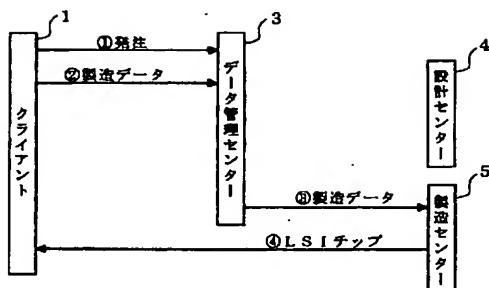
【図7】



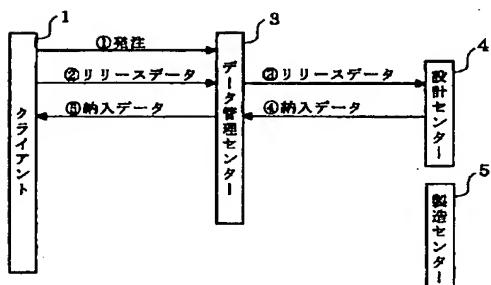
【図9】



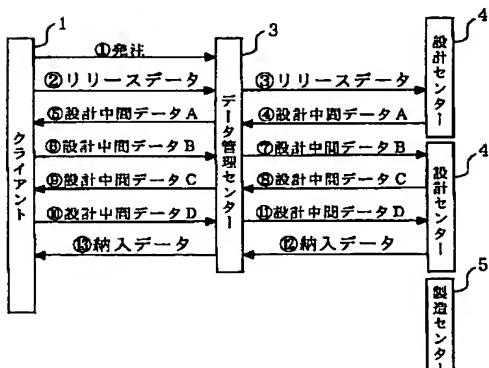
[図10]



【図11】



【図12】



【図13】

費用・日数データベースの例

【図14】

品種名		予約データベースの例									
		予約状況									
		4月1日	4月2日	4月3日	4月4日	4月5日	4月6日	4月7日	4月8日		
品目A	通常	0	1	0	0	1	0	1	1		
	特急	1	0	1	2	1	0	2	1		
	通常	0	0	2	0	0	1	2	3		
	特急	0	1	1	0	1	2	1	2		
	通常	0	0	0	0	0	0	0	1		
品目B	通常	0	0	1	0	0	1	0	0		
	特急	0	0	0	0	0	0	0	0		
	通常	0	0	0	0	0	0	0	0		
	特急	0	0	0	1	0	0	1	0		
	通常	0	0	0	0	0	0	1	0		
品目C	通常	1	0	0	1	0	1	0	1		
	特急	0	1	1	0	1	1	0	1		
	通常	0	0	0	0	0	0	1	2		
	特急	0	0	0	0	0	0	1	0		
	通常	0	0	0	0	0	0	0	1		
品目D	通常	0	0	1	0	0	0	0	0		
	特急	0	0	0	0	0	0	0	0		
	通常	0	0	0	0	0	0	0	0		
	特急	0	0	0	0	0	0	0	0		
	通常	0	0	0	0	0	0	0	0		

【図15】

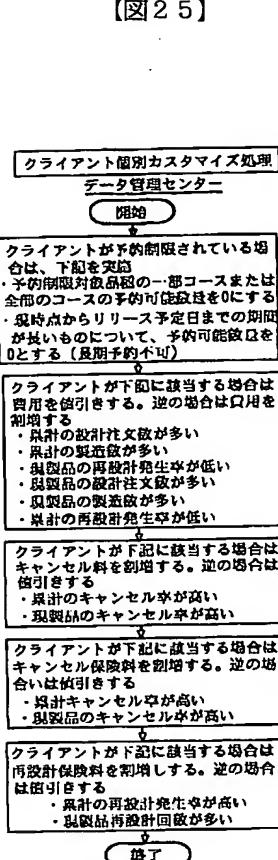
ラインナップ名	品名	品種名	コース	予約日	形態	リリース		設計		製造		
						担当設計者	予定期間	工程A1	工程A2	担当設計者	工程B1	工程B2
AAA1	ABC	品目A	通常	aa1	論理設計データ	ab1	ac1	X1	ad1	ae1	af1	ag1
AAA2	EFG	品目D	通常	aa2	論理設計仕様書	ab2	ac2	X2	ad2	ae2	af2	..
AAA3	ZFH	品目C	特急	aa3	回路設計データ	ab3	ac3	X2	ad3	ee3	ef3	ag3
AAA4	KLJ	品目B	特急	aa4	論理設計データ	ab4		X1	ad4		af4	..

【図17】

キャンセルデータベースの例

	緊急		特急		通常		倒引		特割	
	2日前まで	当日まで	5日前まで	当日まで	7日前まで	当日まで	7日前まで	当日まで	10日前まで	当日まで
品目A	60万円	100万円	30万円	60万円	10万円	90万円	設定なし		8万円	25万円
品目B	180万円	300万円	80万円	180万円	30万円	90万円	25万円	75万円	20万円	60万円
品目C	300万円	500万円	140万円	280万円	50万円	150万円	45万円	135万円	40万円	120万円
品目D	設定なし		300万円	500万円	100万円	300万円	90万円	270万円	設定なし	

【図25】



【図16】

センター取扱状況データベースの例

センター名	xxxx年1月		xxxx年2月		xxxx年3月		xxxx年4月		xxxx年5月			
	回収数 件	リース 件	回収率 (%)	回収数 件	リース 件	回収率 (%)	回収数 件	リース 件	回収率 (%)	回収数 件	リース 件	回収率 (%)
回収センター X 1	28	30	93.3%	30	30	100.0%	35	40	87.5%	36	40	90.0%
回収センター X 2	26	30	86.7%	27	30	90.0%	27	30	90.0%	26	30	86.7%
...
回収センター Y 1	30	30	100.0%	29	30	96.7%	30	30	100.0%	26	30	86.7%
回収センター Y 2	19	20	95.0%	20	20	100.0%	20	20	100.0%	16	20	75.0%
回収センター Y 3										15	20	75.0%
...

【図18】

保険料データベースの例

	販売		特急		通常		割引		特割	
	再設計 保険料	キャンセル 保険料								
品目A	r1a	c1a	r2a	c2a	r3a	c3a	設定なし		r6a	c6a
品目B	設定なし	設定なし	r2b	c2b	r3b	c3b	r4b	c4b	rba	設定なし
品目C	r1c	c1c	r2c	c2c	r3c	c3c	r4c	c4c	r5c	c5c
品目D	設定なし		r2d	c3d	r3d	c3d	r4d	c4d	設定なし	
...

【図19】

□客別設計製造□歴データベースの例

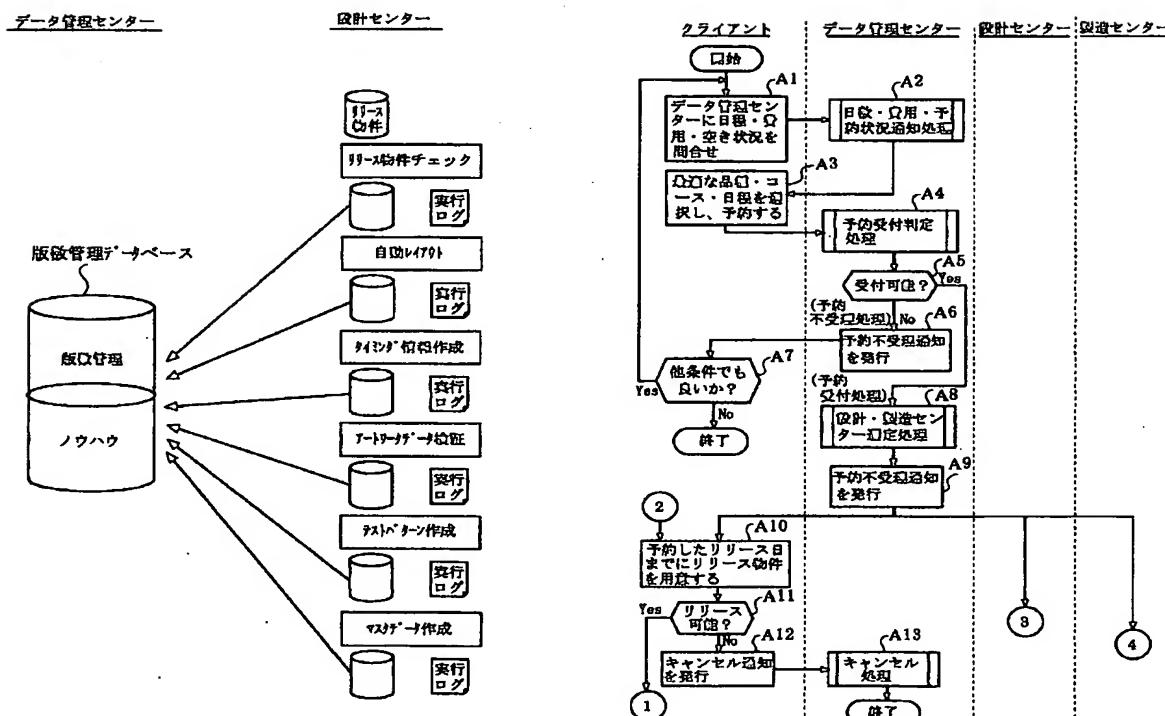
タイ アト 名	現製品						累計						
	品名	品口 名	コース 予約 日	設計		製造		設計		□造			
				再設計 回数	キャン セル 数	回造 回数	キャン セル 数	文数	発生率	率	予約 回数	□造性 文数	
AAA1	ABA	品毛A	特急	b1	bb1	*	bc1	品目A	b1	b1	bg1	bb1	b11
	ABB	品毛B	割引	ba2	bb2		bc2		bd1	bd2	bg2	bb2	b12
	ABC	品毛A	通常	ba3	bb3		bc3		bd3	bd3	bg3	bb3	b13 *
AAA2	EPG	品毛D	通常	ca1	cb1			品目A	cd1	ce1	cg1	ch1	c11
	EFH	品毛C	割引	ca2	cb2		cc2		cd2	ce2	cg2	ch2	c12
	...	...	...	...	...	...	...	品目B	cd3	ce3	cg3	ch3	c13
	...	...	...	...	...	...	...		cd4	ce4	cg4	ch4	c14

【図20】

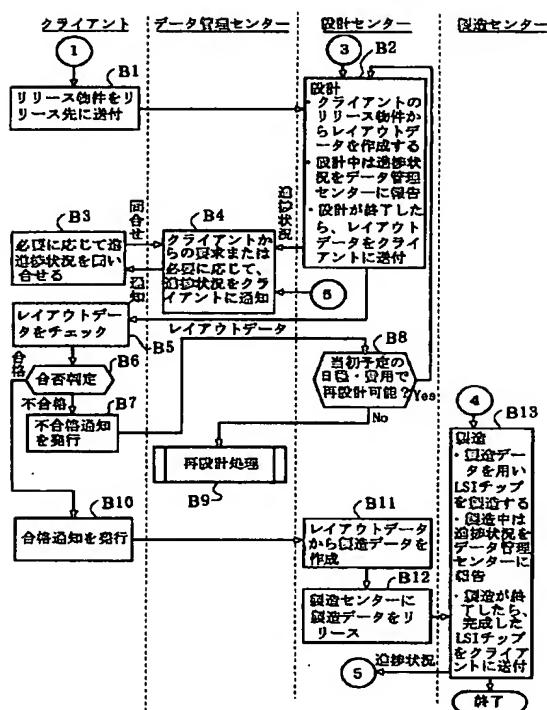
ワリント名	品名	品目名	版登	設計データパラメータ						
				アート	アーリ	面積	消費電力	ネット数	PP値	...
AAA1	AAG	品目A	rev1	pa1	pb1	pc1	pd1	pe1	pf1	....
			rev2	pa2	pb2	pc2	pd2	pe2	pf2	....
	AAH	品目B	rev1	pa2	pb3	pc3	pd3	pe3	pf3	....
			rev2	pa4	pb4	pc4	pd4	pe4	pf4	....
			rev3	pa5	pb5	pc5	pd5	pe5	pf5	....
....

【図21】

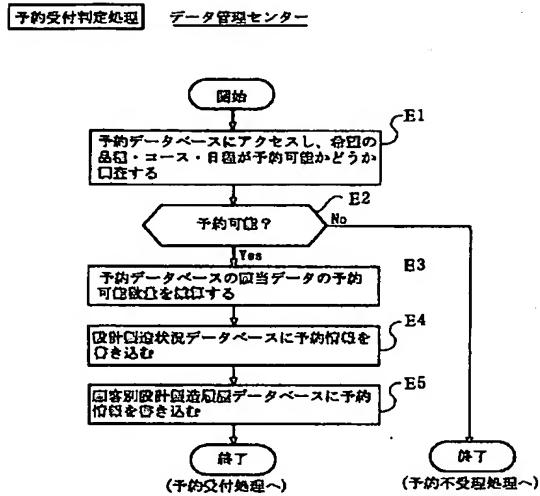
【図22】



【図23】

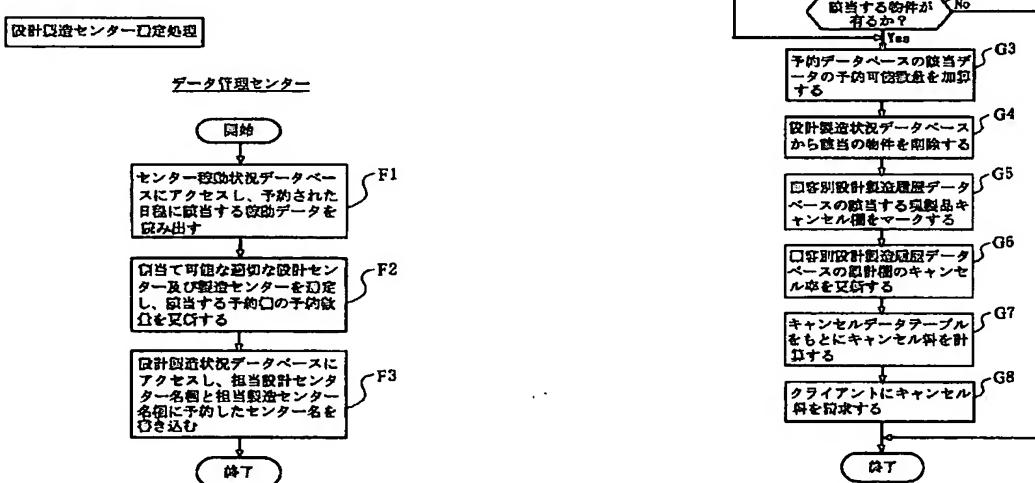


【図26】

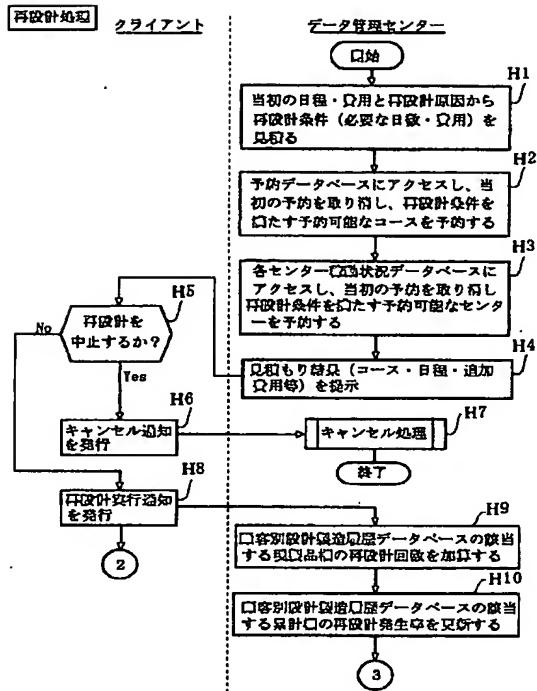


【図28】

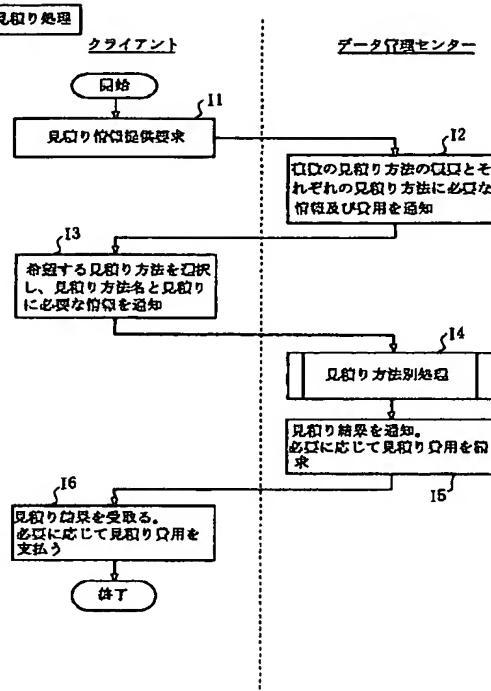
【図27】



【図29】

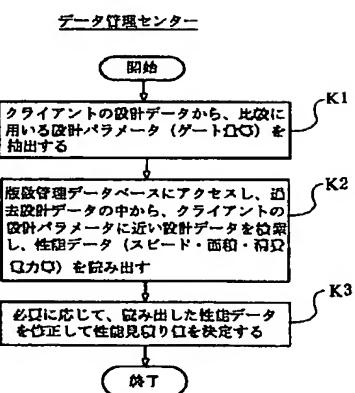
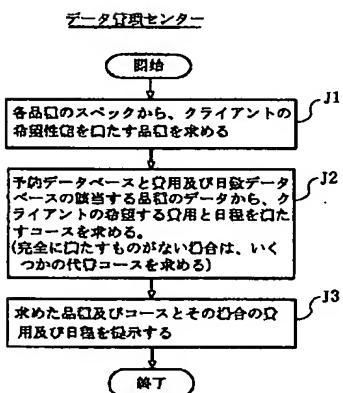


【図30】



【図31】

【図32】



フロントページの続き

(72)発明者 小原 佳弘
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

F ターム(参考) 5B046 AA08 BA08 CA06 KA01